



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002342269 A**(43) Date of publication of application: **29.11.02**

(51) Int. Cl.

**G06F 15/00**  
**G06F 9/46**  
**G06F 12/00**

(21) Application number: **2001142549**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **14.05.01**(72) Inventor: **YANO SHOZO**

(54) **METHOD FOR OPTIMIZING NUMBER OF  
 RESOURCE MANAGEMENT TABLE, SYSTEM  
 CONDUCTING THE SAME AND PROCESSING  
 PROGRAM**

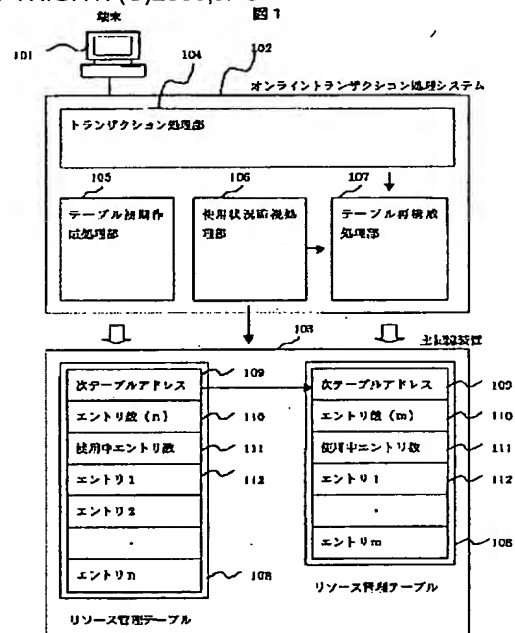
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technology for reducing the estimation man-hours of the upper limit value of resource management table at system designing, and improving memory utilization efficiency without having any adverse influence on the performance of on-line transaction processing.

**SOLUTION:** This method for optimizing the number of resource management table for optimizing the number of entry of the resource management table for managing resources to be used for on-line transaction processing comprises a step for monitoring the entry usage state of the resource management table with a prescribed interval during the on-line transaction processing and for instructing increase in the upper limit value of the resource management table, when the number of entry in use exceeds a prescribed estimated value, and a step for extending the entry of the resource management table, when the increase of the upper limit value of the

resource management table is instructed.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-342269

(P2002-342269A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 15/00	3 1 0	G 0 6 F 15/00	3 1 0 C 5 B 0 8 2
9/46	3 4 0	9/46	3 4 0 C 5 B 0 8 5
12/00	5 1 8	12/00	5 1 8 A 5 B 0 9 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-142549 (P2001-142549)

(22) 出願日 平成13年5月14日 (2001. 5. 14)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 矢野 省三

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

Fターム(参考) 5B082 GB00

5B085 AC03 AC11 BA07

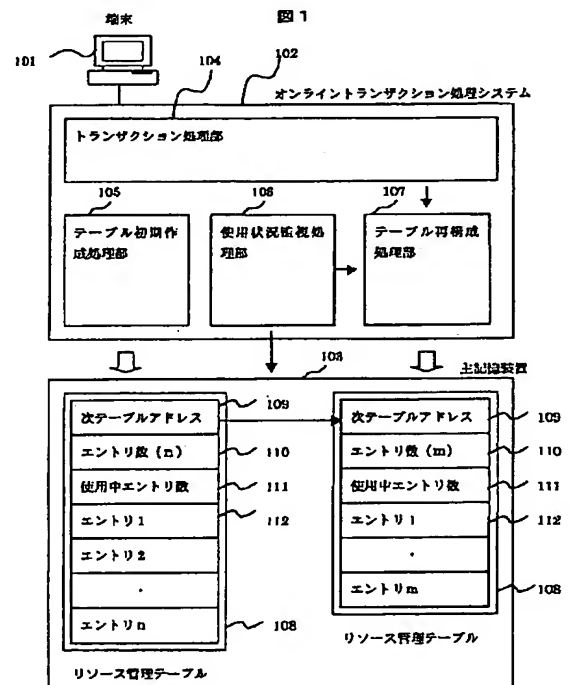
5B098 GA01 GB05 GD01 GD14

(54) 【発明の名称】 リソース管理テーブル数最適化方法及びその実施システム並びにその処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 システム設計時におけるリソース管理テーブルの上限値の見積もり工数を削減させ、オンライントランザクション処理の性能に影響させずにメモリ使用効率を向上させることが可能な技術を提供する。

【解決手段】 オンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化するリソース管理テーブル数最適化方法において、オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブルのエントリ使用状況を監視し、使用中エントリ数が所定の見極め値を越えている場合にリソース管理テーブルの上限値の拡大を指示するステップと、前記リソース管理テーブルの上限値の拡大指示が行われた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するステップとを有するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化するリソース管理テーブル数最適化方法において、

オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブルのエントリ使用状況を監視し、使用中エントリ数が所定の見極め値を越えている場合にリソース管理テーブルの上限値の拡大を指示するステップと、  
前記リソース管理テーブルの上限値の拡大指示が行われた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するステップとを有することを特徴とするリソース管理テーブル数最適化方法。

【請求項2】 次のインターバル後に予測される使用中エントリ数の予測値がリソース管理テーブルの上限値を越えている場合に、次のインターバル値を減少させることを特徴とする請求項1に記載されたリソース管理テーブル数最適化方法。

【請求項3】 前回の使用中エントリ数と今回の使用中エントリ数とから前記予測値を算出することを特徴とする請求項2に記載されたリソース管理テーブル数最適化方法。

【請求項4】 オンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化するオンライントランザクション処理システムにおいて、

オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブルのエントリ使用状況を監視し、使用中のエントリ数が所定の見極め値を越えている場合にリソース管理テーブルの上限値の拡大を指示する使用状況監視処理部と、前記リソース管理テーブルの上限値の拡大指示が行われた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するテーブル再構成処理部とを備えることを特徴とするオンライントランザクション処理システム。

【請求項5】 オンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化するオンライントランザクション処理システムとしてコンピュータを機能させる為のプログラムにおいて、  
オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブルのエントリ使用状況を監視し、使用中のエントリ数が所定の見極め値を越えている場合にリソース管理テーブルの上限値の拡大を指示する使用状況監視処理部と、前記リソース管理テーブルの上限値の拡大指示が行われた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するテーブル再構成処理部としてコンピュータを機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はオンライントランザクション処理で用いられる各種リソースをリソース管理テーブルで管理するオンライントランザクション処理システムに関し、特にオンライントランザクション処理で用いられる各種リソースの上限値をパラメタで予め指定するオンライントランザクション処理システムに適用して有効な技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、オンライントランザクション処理システムにおいては、オンライン中における最大のトランザクション数、ユーザアプリケーションプログラム数、端末数等の上限値をシステム設計時に見積もり、その見積もり結果をオンライントランザクション処理システムのパラメタとして定義し、開始時にこのパラメタに従ってリソース管理テーブルを指定数分だけメモリ確保して作成する。これにより、オンライントランザクション処理の実行時には、リソース管理テーブル作成に伴うメモリ不足が発生せず、またオーバヘッドも無い為、信頼性と性能を確保している。

【0003】なお、リソース管理テーブルのサイズが記憶装置のサイズで決る制限を越えても、自動的にユーザの設定値を考慮しユーザの意志を反映してこの制限一杯まで管理テーブルの領域を確保して、記憶領域に無駄が無く構築作業に多くの時間と手間を掛ける必要の無い効率性の良いリソース管理テーブル拡張方法については特開平9-167115号公報に記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術ではシステム設計時に上限値を見積もる必要があるが、その時点でオンライン中における最大のトランザクション数、ユーザアプリケーションプログラム数、端末数等の値が不確定であるユーザもあり、また開発機においては信頼性や性能は特に重要ではなく、見積もりをせずに簡単に実行したいというユーザもある。また将来のシステム規模拡大、ユーザ数の拡大計画がある場合は大幅に数値を上乗せするユーザもあり、当面はメモリの無駄になるという問題があった。

【0005】本発明の目的は上記問題を解決し、システム設計時におけるリソース管理テーブルの上限値の見積もり工数を削減させ、オンライントランザクション処理の性能に影響させずにメモリ使用効率を向上させることが可能な技術を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、オンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化するオンライントランザクション処理システムにおいて、リソース管理テーブルの使用中エントリ数が見極め値を越えた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するもの

である。

【0007】本発明のオンライントランザクション処理システムでは、オンライントランザクション処理の開始時にデフォルトにて上限値を設定してリソース管理テーブルを作成し、オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブルのエントリ使用状況を監視する。

【0008】前記監視の結果、使用中エントリ数が所定の見極め値を越えている場合には、リソース管理テーブルの上限値の拡大を指示し、リソース管理テーブルのエントリを拡張する。

【0009】また、使用中エントリ数が所定の見極め値を越えていない場合には、前回の使用中エントリ数と今回の使用中エントリ数とから、次のインターバル後に予測される使用中エントリ数の予測値を算出し、その予測値がリソース管理テーブルの上限値を越えている場合に次のインターバル値を減少させて監視間隔を短くする。

【0010】以上の様に本発明のオンライントランザクション処理システムによれば、リソース管理テーブルの使用エントリ数が見極め値を越えた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するので、システム設計時におけるリソース管理テーブルの上限値の見積もり工数を削減させ、オンライントランザクション処理の性能に影響させずにメモリ使用効率を向上させることが可能である。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下にオンライントランザクション処理で用いられるリソースを管理する為のリソース管理テーブルのエントリ数を最適化する一実施形態のオンライントランザクション処理システムについて説明する。

【0012】図1は本実施形態のオンライントランザクション処理システム102の全体構成を示す図である。図1に示す様に本実施形態のオンライントランザクション処理システム102は、トランザクション処理部104と、テーブル初期作成処理部105と、使用状況監視処理部106と、テーブル再構成処理部107とを有している。

【0013】トランザクション処理部104は、銀行オンラインシステム等のトランザクション処理をオンラインで行う処理部である。テーブル初期作成処理部105は、オンラインシステム開始時にはデフォルトで上限値よりも少ないリソース管理テーブル108のエントリを確保してテーブルの初期化を行う処理部である。

【0014】使用状況監視処理部106は、オンライントランザクション処理中に所定のインターバルにてリソース管理テーブル108のエントリ使用状況を監視し、使用中のエントリ数が所定の見極め値を越えている場合にリソース管理テーブル108の上限値の拡大を指示する処理部である。テーブル再構成処理部107は、リソ

ース管理テーブル108の上限値の拡大指示が行われた場合にリソース管理テーブル108のエントリを拡張する処理部である。

【0015】オンライントランザクション処理システム102をトランザクション処理部104、テーブル初期作成処理部105、使用状況監視処理部106及びテーブル再構成処理部107として機能させる為のプログラムは、CD-ROM等の記録媒体に記録され磁気ディスク等に格納された後、メモリにロードされて実行されるものとする。なお前記プログラムを記録する記録媒体はCD-ROM以外の他の記録媒体でも良い。また前記プログラムを当該記録媒体から情報処理装置にインストールして使用しても良いし、ネットワークを通じて当該記録媒体にアクセスして前記プログラムを使用するものとしても良い。

【0016】本実施形態のオンライントランザクション処理システム102は、銀行オンラインシステムの現金自動預け払い機等の端末101から現金の預け入れや引き出し等のトランザクションの入力を受け付け、トランザクション処理部104にてトランザクション処理を実行し、その結果を端末101に出力する。

【0017】なおトランザクション処理部104においては、当該トランザクションで使用される端末101ファイル等のリソースを管理する為のリソース管理テーブル108がメモリ103上に必要となる。リソース管理テーブル108内はトランザクションの同時実行数分のエントリを持つ必要があり、そのエントリ数については、従来、ユーザがシステム設計時に見積もり、その見積もり結果をパラメタとして定義して上限値として与えていた。

【0018】本実施形態では、まずオンライントランザクション処理システム102の開始時にリソース管理テーブル108をシステムが設定したデフォルトのエントリ数n（上限値よりも少ない値）でメモリ103上に作成する。このデフォルトのエントリ数はユーザでもパラメタで指定可能としておき、ユーザのシステム規模に合わせてチューニングできる様にしておくものとする。

【0019】またリソース管理テーブル108は、後述するテーブル再構成時に増分した次テーブルのアドレスを設定する次テーブルアドレス部109、当該リソース管理テーブル108のエントリ数を管理するエントリ数部110、各トランザクションを管理するエントリ部112、エントリ部112の使用数を管理する使用中エントリ数部111から構成される。

【0020】オンライントランザクション処理システム102の開始処理が完了し、オンライン状態になると、トランザクションの入力ができるようになる。オンライン状態後、使用状況監視処理部106は、トランザクション処理部104で使用するリソース管理テーブル108の使用中エントリ数部111をシステムが設定したデフ

オルトのインターバル、例えば数十秒等の所定の時間間隔で監視する。なおこのインターバル値はユーザが数秒や数十秒等の値にチューニングできる様にパラメタでも指定可能としておくものとする。

【0021】使用状況監視処理部106は、前回のインターバル時の使用量と今回のインターバル時の使用量から次回インターバル時の使用量を予測する処理を行い、また、リソース管理テーブル108のエントリ数部110が残り幾つになるまで使用した場合にリソース管理テーブル108を新たに確保・作成するかをシステムで設定しておく（以降見極め値という）、現在使用量が見極め値を超えた場合にはリソース管理テーブル108を新たに確保・作成を行うようテーブル再構成処理部107に連絡する。なお、見極め値もユーザが130エントリや190エントリ等の値にチューニングできる様にパラメタでも指定可能としておくものとする。

【0022】テーブル再構成処理部107は、メモリ103上に新たにリソース管理テーブル108の領域をシステムが設定したデフォルトのエントリ増分数で確保し、エントリ数部110にこの値を設定し、また最初で作成したリソース管理テーブル108の次テーブルアドレス部109に今回作成したリソース管理テーブル108のアドレスを設定する。なお、エントリ増分数においてもユーザが60エントリ等の値にチューニングできる様にパラメタでも指定可能としておくものとする。

【0023】また本実施形態では、現在使用量がエントリ増分を行う見極め値に達していないが、次回インターバル時の予測値が上限値を超えている場合、次回インターバル値を今回よりも短縮することで、監視の感度を良くしている。この様に監視の感度を向上させて上限値に達する前に事前にエントリ数部を増分することにより、トランザクション処理部104の実行時に性能が劣化することを防止している。但し、予測を上回る速度で上限値に達した場合には、トランザクション処理部104からテーブル再構成処理部107に直接連絡し、エントリ増分を行うことになる。この場合はエントリ増分の処理だけ性能は劣化する。なお前述したシステムで設定する各種デフォルト値をユーザシステムの特性に応じてチューニングすることによりトランザクション処理実行時のエントリ増分の頻度を減少させることができる。

【0024】図2は本実施形態の使用状況監視処理部106の処理手順を示すフローチャートである。まずステップ201で使用状況監視処理部106は、リソース管理テーブル108の使用量エントリ数部111中の値を読み出して現在使用量として退避する。

【0025】ステップ202では、インターバル値を $t$ とした場合、 $t$ 秒間ディレイさせ、次の処理実行を遅らせる。 $t$ 秒後、ステップ203に進み、ステップ201で退避した現在使用量を前回使用量とし、またリソース管理テーブル108の使用量エントリ数部111中の値

を読み出して現在使用量として退避する。

【0026】ステップ204では、前記退避した現在使用量が予め設定されている見極め値をオーバーしているかどうかをチェックし、オーバーしている場合にはステップ205へ進む。ステップ205では、テーブル再構成処理をコールしてリソース管理テーブル108の上限値を拡大する。

【0027】ステップ204で見極め値をオーバーしていない場合やリソース管理テーブル108の上限値拡大を終了した後はステップ206へ進み、ステップ206では、リソース管理テーブル108の使用量エントリ数部111の $t$ 秒後の予測値を求める。この算出方法については後述する。

【0028】次にステップ207では、前記算出した予測値が上限値をオーバーしているかどうかをチェックし、前記予測値が上限値をオーバーしている場合にはステップ208へ進み、オーバーしていない場合にはステップ210へ進む。

【0029】ステップ208では、次のインターバル値 $t'$ を求める。この算出方法については後述する。ステップ209では、前記算出した $t'$ 秒間のディレイを行った後、ステップ203の処理へ戻る。一方、ステップ210では、 $t$ 秒間のディレイを行った後、ステップ203の処理へ戻る。

【0030】図3は本実施形態の使用状況監視処理部106における現在使用量が見極め値を超えなかったケースについて、使用量、予測値と監視間隔の関係を示す図である。図3において、横軸は時間、縦軸は使用量を表している。上限値は200、見極め値は130とする。またシステムで設定した監視インターバル値は $t$ 秒とする。

【0031】本実施形態の使用状況監視処理部106は、最初のインターバル値 $t$ 秒後では、現在使用量30の退避だけを行い、 $t$ 秒後の予測はしない（301）。その後、 $t$ 秒間のディレイを行うと、次の監視時間は $2t$ となる。 $2t$ では使用量90を現在使用量として退避する。

【0032】ここで使用状況監視処理部106は、前回の現在使用量であった30と今回の現在使用量90から次回 $t$ 秒後の使用量を以下の数1から予測する。本実施形態では、リソース管理テーブル108の使用量の増加時には数1で示される様な特性で増加するものとしてこの式を用いているが、他の予測式を用いても良い。

【0033】

【数1】

次回使用量 = 今回使用量  $\times$  (今回使用量 / 前回使用量)  
数1により予測値は270となる（302）。

【0034】次に使用状況監視処理部106は、前記算出された予測値である270が上限値の200を超えている為、次のインターバル値を変更する。次回インタ

一バル値は現在時刻から上限値を超えるまでの経過時間  $T_1$  を予測し、その  $1/2$  の時間  $T_2$  に設定する。以下の様な式から求める。

【0035】

【数2】  $T_1 = t \times (b/a)$

【0036】

【数3】  $T_2 = T_1 / 2$

従って次の監視時間は  $T_2$  後の  $2t + T_2$  となる。ここで、図3に示した様に、数2の  $a$  は予測値270と現在使用量90との差であり、数2の  $b$  は上限値200と現在使用量90との差である。

【0037】次に図3の様に時間  $2t + T_2$  では使用量100であったとすると、使用状況監視処理部106は、ここで前回の現在使用量であった90と今回の現在使用量100とから次回  $t$  秒後の使用量を予測する。ここでは、インターバル値を  $t$  から  $T_2$  に短縮している為、次回  $t$  秒後の予測値は以下の様な数4で表される。

【0038】

【数4】 次回使用量 = 今回使用量  $\times$  (今回使用量 / 前回使用量)  $t / T$

ここで、 $T$  は前回から今回までのインターバル値である。時間  $2t + T_2$  においては、 $T$  は  $T_2$  となる。ここで  $t$  を100とした場合、数4より予測値は141となる(303)。使用状況監視処理部106は、前記算出された予測値141が上限値200を下回った為、次のインターバル値を再度  $t$  とする。よって次の監視時間は  $t$  秒後の  $3t + T_2$  となる。

【0039】図3の様に  $3t + T_2$  では使用量は100であったとすると、数1により予測値は100となる

(304)。使用状況監視処理部106は、前記算出された予測値100が上限値200を下回った為、次回インターバル値を再度  $t$  とする。よって次の監視時間は  $t$  秒後の  $4t + T_2$  となる。図3の様に  $4t + T_2$  では使用量は50であったとすると、数1により予測値は25となる(305)。

【0040】図4は本実施形態の使用状況監視処理部106における現在使用量が見極め値を超えたケースについて、使用量、予測値と監視間隔の関係を示す図である。図4において、横軸は時間、縦軸は使用量を表している。上限値は200、見極め値は(上限値-70)の130とする。またシステムで設定したインターバル値は  $t$  秒とする。

【0041】図4では監視時間  $2t$  までは図3の302までと同じであるものとする(401)。

【0042】図4の様に  $2t + T_2$  では使用量は115であったとすると、数4により予測値は258となる(402)。この場合、予測値が上限値200を超えている為、使用状況監視処理部106は、次のインターバル値を更に変更する。次回インターバル値は現在時間から上限値を超えるまでの経過時間  $T_3$  を予測し、その

$1/2$  の時間  $T_4$  に設定する。以下の様な式から求める。

【0043】

【数5】  $T_3 = t \times (d/c)$

【0044】

【数6】  $T_4 = T_3 / 2$

従って次の監視時間は  $T_4$  後の  $2t + T_2 + T_4$  となる。ここで、図4に示した様に、数5の  $c$  は予測値258と現在使用量115との差であり、数5の  $d$  は上限値200と現在使用量115との差である。

【0045】次に図4の様に時間  $2t + T_2 + T_4$  では使用量は138であったとすると、この場合、使用量138が見極め値130を超えている為、使用状況監視処理部106は、テーブル再構成処理をコールして上限値を拡大する。上限値の拡大幅を60とすると新たな上限値は260となる。それに伴い見極め値も190に変更となる。

【0046】また数4により予測値を計算すると255となる(403)。その結果、予測値は上限値260を超えていない為、使用状況監視処理部106は、次のインターバル値を  $t$  に戻す。従って次の監視時間は  $t$  秒後の  $3t + T_2 + T_4$  となる。図4の様に  $3t + T_2 + T_4$  では使用量は115であったとすると、数1により予測値は95となる(404)。

【0047】図5は本実施形態のテーブル再構成処理部107の処理手順を示すフローチャートである。図5に示す様にテーブル再構成処理部107は、リソース管理テーブル108の上限値の拡大指示が使用状況監視処理部106から行われた場合にリソース管理テーブル108のエントリを拡張する処理を行う。

【0048】図5のステップ501でテーブル再構成処理部107は、オンライントランザクション処理システムのパラメタとして予め設定されたリソース管理テーブル108の拡大幅を読み出し、ステップ502へ進む。

【0049】ステップ502では、前記読み出した拡大幅で示されるエントリを持つリソース管理テーブルの領域を確保し、ステップ503では、前記確保した領域の先頭アドレスの値を、元のリソース管理テーブル108の次テーブルアドレス部109に設定する。なお本実施形態のトランザクション処理部104は、リソース管理テーブル108の最後のエントリ  $n$  まで使用すると、次テーブルアドレス部109の値を読み出して、前記確保された領域へアクセスし、拡張されたリソース管理テーブルを使用するものとする。

【0050】ステップ504では、リソース管理テーブル108の上限値に前記領域の確保を行った拡大幅の値を加算し、上限値の値を更新する。またステップ505では、リソース管理テーブル108の見極め値に前記領域の確保を行った拡大幅の値を加算し、見極め値の値を更新する。

【0051】前記の様に本実施形態によれば、ユーザが上限値の見積もりをすることなく、オンライントランザクション処理システムを起動した場合でも、開始時には自動的に上限値をデフォルトにて設定してリソース管理テーブルを作成し、その使用状況をシステムの設定した所定のインターバルにてトランザクション処理とは連動せずに監視して、上限値オーバを予測し、適正なタイミングでエントリ数を増加できるので、ユーザによるシステム設計時の上限値の見積もり負担を低減し、将来のシステム規模拡大やユーザ数の拡大計画がある場合は、前記予測値等によりその都度メモリの拡張等を行うことによってメモリの無駄を防ぐことができる。

【0052】以上説明した様に本実施形態のオンライントランザクション処理システムによれば、リソース管理テーブルの使用中心エントリ数が見極め値を越えた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するので、システム設計時におけるリソース管理テーブルの上限値の見積もり工数を削減させ、オンライントランザクション処理の性能に影響させずにメモリ使用効率を向上させることが可能である。

【0053】

【発明の効果】本発明によればリソース管理テーブルの使用中心エントリ数が見極め値を越えた場合にリソース管理テーブルのエントリを拡張するので、システム設計時におけるリソース管理テーブルの上限値の見積もり工数

を削減させ、オンライントランザクション処理の性能に影響させずにメモリ使用効率を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のオンライントランザクション処理システムの全体構成を示す図である。

【図2】本実施形態の使用状況監視処理部106の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】本実施形態の使用状況監視処理部106における現在使用量が見極め値を超えなかったケースについて、使用量、予測値と監視間隔の関係を示す図である。

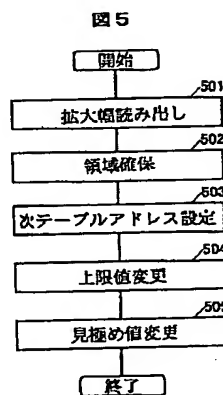
【図4】本実施形態の使用状況監視処理部106における現在使用量が見極め値を超えたケースについて、使用量、予測値と監視間隔の関係を示す図である。

【図5】本実施形態のテーブル再構成処理部107の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

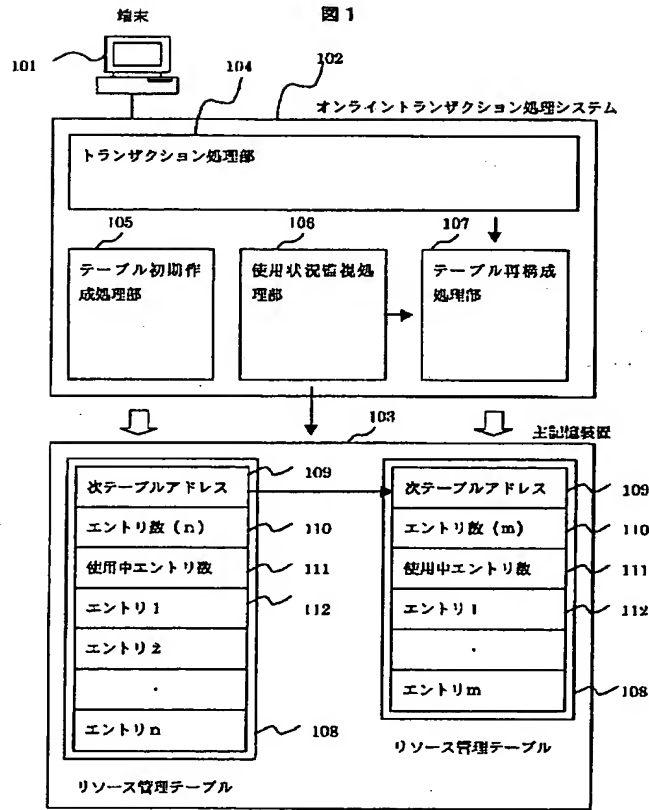
101…端末、102…オンライントランザクション処理システム、103…メモリ、108…リソース管理テーブル、109…次テーブルアドレス部、110…エントリ数部、111…使用中エントリ数部、112…エントリ部、104…トランザクション処理部、105…テーブル初期作成処理部、106…使用状況監視処理部、107…テーブル再構成処理部。

【図5】

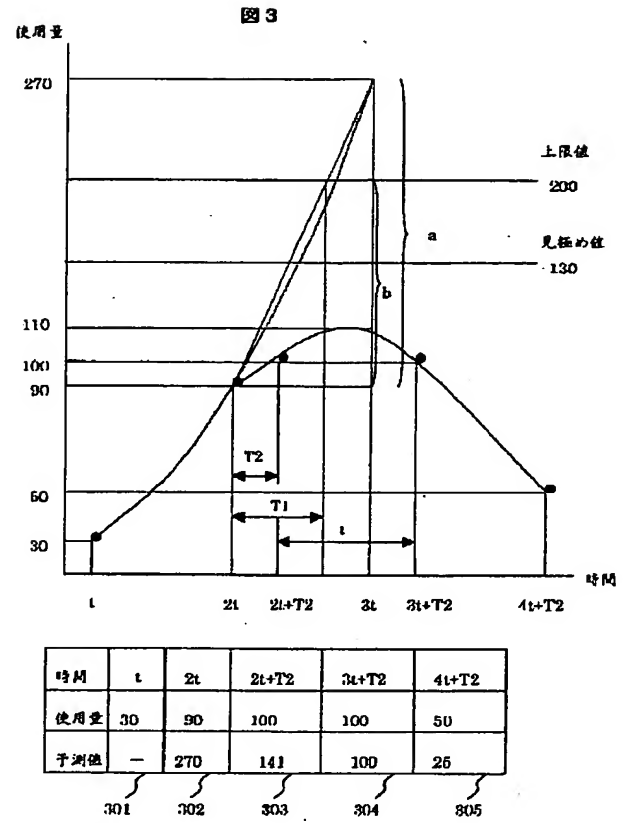




【図1】

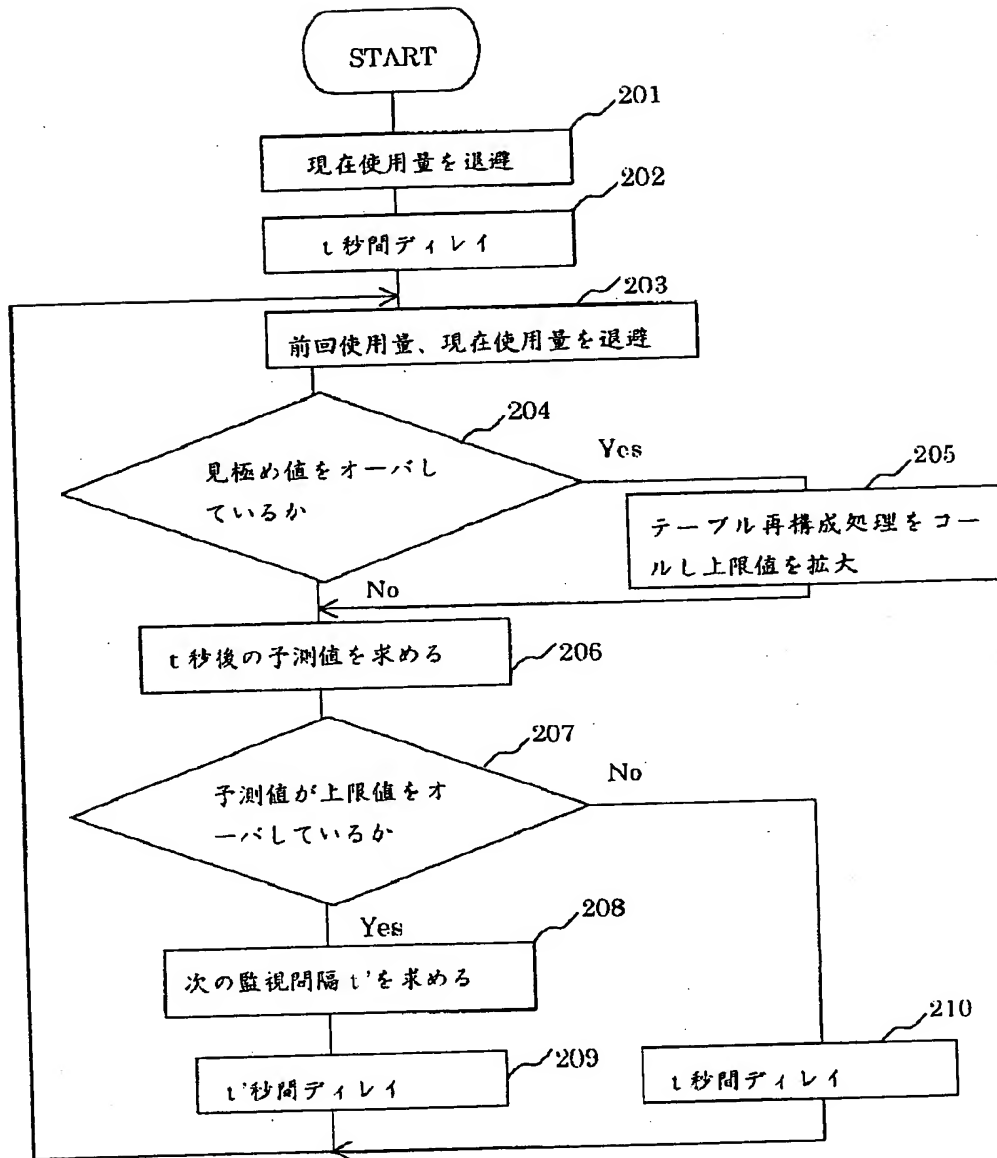


【図3】

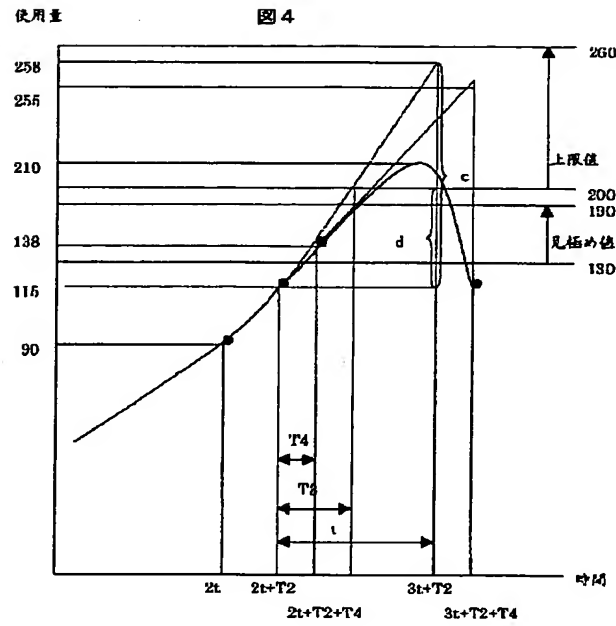


【図2】

図2



【図4】



時間	$2t$	$2t+T2$	$2t+T2+T4$	$3t+T2+T4$
使用量	90	115	138	115
予測値	270	258	255	95
	401	402	403	404

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**